

## **TÉCNICAS BÁSICAS DE ALBAÑILERÍA. HERRAMIENTAS Y ÚTILES CARACTERÍSTICOS DEL TRABAJO CON MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.**

### **1 INTRODUCCIÓN**

Desde la antigüedad, la vivienda constituye una necesidad para el ser humano que se transforma según las características del clima y el tipo de vida que éste impone.

- La civilización egipcia utiliza la arcilla en la construcción de sus viviendas.
- Las civilizaciones griega y romana introducen elementos decorativos en la construcción y desarrolla nuevas técnicas constructivas en obras de ingeniería como calzadas, acueductos, puentes, etc.
- La Edad Media se caracteriza por sus construcciones de gran solidez, con piedra y madera.
- A mediados del XVIII, con la aparición del cemento, las técnicas constructivas sufren una gran modificación.

En la actualidad, las estructuras de hormigón armado permiten construir edificios de forma rápida y de gran funcionalidad.

### **2 OPERACIONES PREVIAS**

#### **2.1 Replanteo**

Es la operación de marcar sobre el terreno la situación exacta de la futura construcción. Los instrumentos necesarios son: jalones (estacas con fajas pintadas de distinta longitud, de modo que al observarla con el teodolito, permite medir distancias), cinta métrica, piquetes metálicos, plomada, escuadras, teodolitos (instrumento que permite trasladar ángulos y distancias al terreno), etc.

#### **2.2 Ensayos del terreno**

La estabilidad de un edificio depende de la resistencia del terreno. Para conocer las características del terreno, es preciso realizar su reconocimiento mediante calas (excavaciones no muy profundas inferiores a 5 m.) o sondeos (cuando se requiere llegar a profundidades elevadas y extraer muestras de las diferentes capas).

### **3 CIMENTACIÓN**

Es aquella parte de la estructura encargada de transmitir las cargas al terreno. La profundidad de ésta dependerá de las características del terreno y según la situación de éste, las podemos clasificar en superficiales y profundas.

#### **3.1 Cimentaciones profundas. Pilotaje**

Cuando el terreno resistente se halla a gran profundidad. Pueden estar constituidas por muros de cimentación profundamente anclados (Muros Pantalla) o por pilares hincados o contruidos en el suelo, llamados Pilotes.

Los pilotes pueden ser:

- De madera (encina o eucalipto): son de utilización escasa, están reforzados en punta y en la parte superior con una protección metálica para ser resistentes a la penetración en el terreno y al empuje de la maza.
- Metálicos: permiten pasar con facilidad capas del terreno de elevada resistencia y alcanzar mayores profundidades, mediante su unión por soldadura.
- De hormigón: son utilizados de forma casi exclusiva en la actualidad. Pueden ser prefabricados o moldearse directamente sobre el terreno y pueden alcanzar longitudes de hasta 30 metros.

#### **3.2 Cimentaciones superficiales**

Se realizan en zanjas abiertas directamente en la tierra y se emplean cuando el terreno presenta unas características adecuadas para cimentar sobre él (resistencia medio – alta).

##### **3.2.1 Zapatas:**

Se clasifican:

- Por su carácter: Zapatas aisladas (carga puntual), Zapatas corridas (carga lineal) y Placas o losas de cimentación (carga superficial).
- Por su forma de trabajo: aisladas (soportan un solo pilar), combinadas (soportan un nº reducido de pilares), continuas bajo pilares (varios pilares alineados), continuas bajo muros (muros de carga), arriostradas (unidas por medio de vigas “riostras”).
- Por su morfología: macizas (rectas, escalonadas o piramidales) o aligeradas.
- Por su forma: rectangulares, cuadradas circulares y poligonales.

### 3.2.2 Técnicas empleadas en cimentaciones

En la actualidad, se emplea casi exclusivamente el hormigón armado por su elevada resistencia y porque reduce las dimensiones con respecto al hormigón en masa. Técnicas:

- Mampostería: consiste en la colocación de piedras de elevada dureza y rugosas, dispuestas en hiladas de manera que no coincidan sus juntas verticales y unidas con cemento u hormigón.
- Hormigón ciclópeo: más económico que la mampostería. Las piedras se tiran desde lo alto de la zanja y quedan envueltas en el hormigón sin estar en contacto entre sí.
- Hormigón en masa: para pequeñas edificaciones. Se vierte el hormigón en la zanja directamente desde el camión hormigonera o con carretillas.
- Hormigón armado: ahorra en excavación y en cantidad de hormigón.

## 4 ESTRUCTURA

### 4.1 Encofrado

Son los moldes o “cofres” sobre los que se vierte el hormigón para ejecutar los diferentes elementos de la estructura (muros, pilares, jácenos). Pueden ser de madera, aglomerados plastificados, hierro, pero en la actualidad están constituidos por piezas modulares de hierro, cuadradas, rectangulares o circulares, provistas de los medios necesarios para su ensamblaje.

Su apuntalamiento es indispensable ya que ha de soportar los esfuerzos del hormigón fresco, la presión del vibrado y el tiempo necesario del fraguado. Estará constituido de forma que resulte fácil el desencofrado.

### 4.2 Pilares

Son elementos constructivos verticales que transmiten las cargas de la estructura a los cimientos. Pueden ser cuadrados, rectangulares o circulares. Por el material con el que están contruidos pueden ser de fábrica de ladrillo, de hormigón en masa, de hormigón armado (los empleados casi exclusivamente en la actualidad) y metálicos (en naves industriales).

### 4.3 Forjados

Los suelos o losas se componen de tres partes distintas: *la parte portante* (vigas y forjados de relleno) que debe resistir las cargas de su peso propio y las sobrecargas, *el revestimiento* (enlosado, tarima, etc.), y *el cielo raso* (techo realizado debajo del elemento de soporte).

Se distinguen tres tipos de losas de hormigón armado:

- Las losas realizadas enteramente en obra: requieren encofrado continuo.
- Las semi-prefabricadas: los elementos prefabricados hacen de encofrado. Son los más utilizados y se componen de viguetas prefabricadas de hormigón, piezas de entrevigado (bovedillas), armadura colocada en obra (longitudinal, transversal y de reparto) y hormigón puesto en obra.
- Las prefabricadas: constituyen el elemento portante completo.

## 5 OBRAS DE FÁBRICA

Se denomina obra de fábrica a la obra realizada con materiales pétreos unidos entre sí de acuerdo a una trabazón o aparejo, pudiendo utilizar para su unión mortero. Una de las mayores aplicaciones es la construcción de muros o paredes. Existen diferentes tipos: Tapial, Sillería, Sillarejo, Mampostería y de Ladrillo. Las fábricas de sillarejo y mampostería han quedado relegadas a usos ornamentales, siendo las de ladrillo las que se utilizan de forma generalizada.

### 5.1 Mampostería

Se realizan con trozos de piedra irregulares sin labrar llamados “mampuestos”. Existen diversas técnicas:

- En seco: se colocan en hiladas horizontales trabándose con trozos más pequeños llamados “ripios”.
- Tomada con mortero: sobre una capa de mortero se colocan los mampuestos, rellenando los huecos con mortero y guardando la verticalidad del muro.

Toda obra de fábrica de mampostería se coronará con un zuncho de hormigón armado que mejore su resistencia y permita el apoyo de otros elementos.

### 5.2 Sillería

Las dimensiones de los sillares son muy variables, siendo su longitud una vez y media o dos veces superior a su altura o anchura. Construcción: se extiende una capa de mortero fino, se coloca el sillar sobre cuñas (de espesor igual a la junta) manteniendo la horizontalidad, se golpea hasta que el mortero fluya por todos los costados, se colocan los sillares de la siguiente hilada haciendo coincidir las juntas verticales en el centro del sillar inferior, se rellenan las juntas con mortero y se retiran las cuñas.

### 5.3 Ladrillos

Es un paralelepípedo pétreo artificial generalmente de arcilla cocida, manejable con una sola mano.

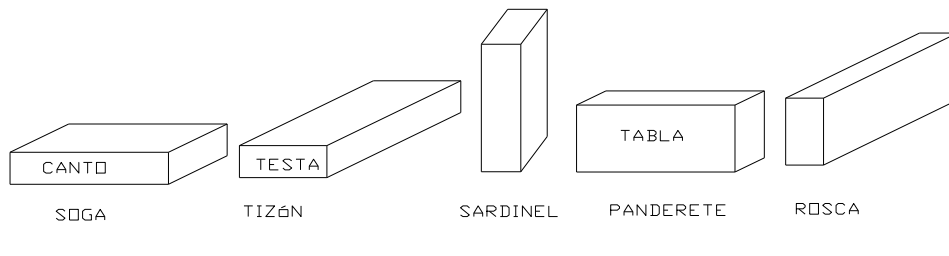
Se clasifican:

- Por su función:
  - *Paredes de cimentación* (soportan la carga de la edificación)
  - *Muros de contención* (contienen la presión del terreno y sirven de base a la estructura del edificio)
  - *Paredes de alzado* (por encima del nivel del suelo)
  - *Paredes de fachada*
  - *Paredes divisorias* (no soportan peso)
  - *Paredes de cerca* (de cierre perimetral de la parcela)
  - *Paredes de contención* (de terrenos circundantes, desniveles, etc.)
- Por el espesor de la soga o longitud mayor del ladrillo, pueden ser:
  - *de media asta* (15 cm)
  - *de asta* (30 cm)
  - *de asta y media* (45 cm)
  - *de doble asta* (60 cm)

*Llaga*: junta vertical

*Tendel*: junta horizontal continua

Posiciones tipo:



Se utilizan diferentes tipo de aparejos:

- *Aparejo de sogas* (ladrillos colocados a soga)
- *Aparejo de tizones o a la española* (ladrillos colocados a tizón)
- *Aparejo inglés* (se alternan hiladas de sogas con hiladas de tizones)
- *Aparejo en cruz* (se define con tres hiladas: una hilada a sogas en medio de dos tizones, formando la cruz)
- *Aparejo gótico o flamenco* (se alternan sogas y tizones en una misma hilada).

### 5.4 Bloques

Se utiliza en edificios de hasta 4 plantas, siendo muy habitual en la construcción de naves industriales. Se colocan sobre capa de mortero de 1cm y las hiladas sucesivas con las juntas verticales alternadas.

Condiciones: huecos de ventanas < 1,75m, no disponer huecos a distancia < 0,70 m del encuentro de dos muros, en planta baja apoyar sobre zócalo >30cm y para el apoyo de forjados realizar cadena de hormigón armado de ancho igual al espesor del muro.

## 6 CUBIERTAS

Se componen de dos tipos de elementos: de *protección o cierre*, que aseguran la estanqueidad (tejas, pizarras, chapas, etc.) y elementos *estructurales o portantes* (losas de hormigón, entablados continuos, vigas) que han de soportar su peso propio y las sobrecargas de nieve, viento, etc.

En función de la inclinación se dividen en:

### 6.1 Cubiertas inclinadas

#### 6.1.1 De Teja

- De teja árabe: según la función será canal o cobija. Las canales se colocan sobre el tablero de rasilla fijadas con mortero y el espacio comprendido entre éstas se cubre con tejas en posición invertida llamadas cobijas. El solape de las tejas se realizará en seco y su longitud irá en función de la pendiente: a mayor pendiente, menor solape.
- De teja plana: se pueden colocar apoyada en listones o sobre tablero de rasilla.

### 6.1.2 Pizarra

Se adapta a todas las formas de cubiertas y a todas las pendientes. Ofrecen un buen aislamiento. Pueden ser rectangulares con o sin biseles, en forma de escamas y rómbicas. Se pueden colocar clavadas sobre listones o tomadas con mortero sobre tableros y techos.

### 6.1.3 De Chapa

De fibrocemento o metálicas sobre correas de madera, metálicas o de hormigón pretensado. Se fijan por medio de tornillos especiales con arandelas para evitar la entrada de agua por los orificios.

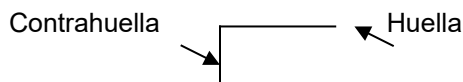
## 6.2 Cubiertas planas o azoteas

Pueden ser:

- Transitables: pendiente < 3%, se construyen con faldón de hormigón aligerado o faldón sobre tabiquillos. Una variable en las de hormigón aligerado son las azoteas ajardinadas.
- No transitables: con pendientes entre el 1% y el 15%, solo visitables a efectos de reparación y conservación. Se pueden construir como las transitables.
- Lucernarios: permiten la iluminación a los locales. Se construyen mediante claraboyas o mediante placas de hormigón traslúcido (formadas por baldosas de vidrio y nervios de hormigón armado).

## 7 ESCALERAS

Son elementos constructivos que sirven para unir, mediante escalones sucesivos, los distintos niveles de un edificio. Sus dimensiones vienen definidas por el nivel de utilización (en un inmueble nunca será inferior a 120 cm). Elementos: *peldaño* (donde se apoya el pie), *huella* (ancho del peldaño) y *contrahuella* (altura del peldaño). La proporción cómoda entre huella y contrahuella viene definida por la ecuación de Rondelet:  $2 \text{ contrahuellas} + 1 \text{ huella} = 60 / 66 \text{ cm}$ .



(Peldaño: formado por huella y contrahuella)

Definiciones:

- *Línea de huella*: proyección en plano horizontal del trayecto de la escalera, donde se toman los valores de la huella.
- *Tramo*: conjunto de peldaños comprendidos entre dos rellanos.
- *Hueco de escalera (o ojo)*: espacio o hueco situado entre dos tramos.
- *Caja de escalera*: emplazamiento donde se sitúa la escalera. Por la forma de la caja pueden ser: rectas (de un tramo o dos tramos y descansillo recto), mixtas (de tramos rectos y curvos) y de caracol (en cajas elípticas o circulares).

## 8 REVESTIMIENTOS

Es la operación de forrar muros y tabiques, tanto en exteriores como en interiores, para consolidar la obra y para mejorar su estética.

Se utilizan diversos materiales (maderas, chapados, piedra natural, vitrificados, plásticos, revocos enlucidos), siendo el sistema más sencillo y económico recubrir la superficie con una capa de mortero, cemento o yeso.

Las condiciones que han de reunir son, entre otras: ser poco combustibles, fáciles de aplicar, de larga duración, no deteriorar el material sobre el que ha sido colocado, contribuir al aislamiento térmico y acústico, proteger de la humedad, etc.). Tipos:

### 8.1 Guarnecidos

Consiste en el recubrimiento de una superficie vertical, interior o exterior, mediante una capa de mortero. En interiores, sirve para obtener una superficie perfectamente lisa para posteriormente aplicar pintura u otro revestimiento. En exteriores sirve para proteger de agentes atmosféricos, prolongando la resistencia y duración de la obra de fábrica.

Un guarnecido completo consta de tres fases: enfoscado, revoque y enlucido, aplicados por este orden.

- **Enfoscado**: se aplica directamente sobre la obra de fábrica, en una capa de 2 cm espesor y con un mortero de arena gruesa. Su misión es regularizar la superficie del paramento.
- **Revoque**: se realiza con un mortero de mejor calidad que el enfoscado, de arena fina, cal o resinas sintéticas, en una capa de 0,5 a 1 cm espesor.
- **Enlucido**: consiste en una delgada capa de acabado (suele ser yeso), aplicada sobre el revoco y alisada con la llana.

## 8.2 Estucados

Es la operación de revestir un paramento con una pasta compuesta de escayola o yeso blanco muy fino y polvo de mármol, amasado con agua (en la que se ha disuelto una cierta cantidad de cola).

Actualmente se realiza con productos elaborados (compuestos de cal aérea, resinas sintéticas, aditivos, y pigmentos minerales) que solo se han de amasar con agua. Se obtiene una superficie brillante y lavable, con la que es posible imitar sillerías y aplacados de granito y de mármol.

## 8.3 Pavimentos

Son revestimientos que se realizan sobre forjados, losas o soleras. En terrenos exteriores y locales húmedos (terrazas, baños, etc.), se dispondrá de un sistema de evacuación de aguas (sumideros) y si existe humedad en el suelo, se colocará bajo la capa de mortero que sirve de base al revestimiento, una capa de material aislante.

Si el pavimento se coloca en una superficie que no está acabada, se construirá una solera de hormigón (de 8 a 10 cm de espesor) para garantizar el nivelado.

### 8.3.1 Pavimentos continuos

Son revestimientos de suelos, tanto interiores como exteriores, ejecutados en obra y formados por un conglomerante (cemento, material bituminoso o sintético) y un material de adición (árido y goma natural o sintética). Tipos: empedrado, engravillado, asfalto fundido, con hormigón tratado superficialmente, lechada bituminosa, mortero hidráulico, mortero de resinas sintéticas y mortero sintético elástico.

## 8.4 Alicatados

Consiste en el revestimiento, de paramentos interiores, mediante azulejos, en espacios donde el agua sea un elemento de uso habitual o se requieran condiciones higiénicas especiales (baños, cocinas, laboratorios). Se puede realizar con mortero de cemento y con adhesivo. Indicaciones: se realizará desde la parte superior del pavimento y antes de haber ejecutado éste, se cortarán las piezas con instrumentos adecuados y en las aristas se dispondrá de junquillos de protección.

## 8.5 Pinturas

Las pinturas y barnices se utilizan como revestimiento continuo en paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, en el interior o en el exterior. Tipos: al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al óleo, al esmalte, Martelé, laca nitroselulósica, barniz hidrófugo de silicona, barniz graso, barniz sintético, etc.

## 9 AISLAMIENTOS

En todo edificio habrán de tomarse las medidas necesarias para aislarlo de la humedad, de las variaciones térmicas y de los ruidos.

### 9.1 Protecciones contra la humedad

Existen diversos tipos de humedad que pueden afectar a los diferentes elementos de obra: humedad por capilaridad, meteórica, por filtración y por condensación. Las medidas para atajar las tres primeras son: drenaje del terreno, barreras capilares, juntas impermeables, tratamientos hidrófugos y cámaras de aire.

### 9.2 Aislamiento térmico

Las técnicas de aislamiento más usuales son: cámaras de aire (es el procedimiento térmico y acústico más sencillo), materiales aislantes (fibra de vidrio, corcho, espuma proyectada de poliuretano), y la utilización de hormigones ligeros.

### 9.3 Aislamiento acústico

Se realiza en los tabiques y paredes interiores entre viviendas y también en paredes exteriores en locales especiales como auditorios, salas de espectáculos, etc.

El aislamiento mediante cámara de aire no es suficiente, siendo una solución más correcta interponer una capa aislante forrada por ambas caras con tabiques de ladrillo, que son enlucidos posteriormente. Los materiales utilizados como capa aislante son: fibra de vidrio, corcho, etc.

## 10 INSTALACIONES

Los edificios actuales comprenden una serie de instalaciones como: electricidad, fontanería, calefacción, refrigeración, gas, teléfono, radio y televisión, etc., que proporcionan unos servicios hoy en día indispensables.

### 10.1 Suministro de agua

Procede de la red de abastecimiento urbano. Las partes de que consta una instalación en edificios de viviendas es: *la acometida* (ramal que enlaza la tubería de la red pública con la instalación del edificio), *la instalación general* (distribuye el agua por el interior del inmueble hasta las viviendas), *los contadores* (individuales para cada vivienda) y *la instalación particular* (alimenta cada uno de los aparatos sanitarios).

Se distinguen tres tipos de conducciones:

- *Horizontal o de alimentación* (dispuesta en la planta baja o en el sótano)
- *Vertical* (llamada montante o columna)
- *Distribución interior* de la vivienda o derivación.

### 10.2 Suministro eléctrico

Las instalaciones eléctricas constan de: acometida (comprendida entre la red de distribución y la caja general de protección), cajas generales de protección, líneas repartidoras (de intensidad máxima 250 A), derivaciones individuales, contadores (instalados de forma centralizada en planta baja), dispositivos de mando y protección (contra descargas y cortocircuitos) y las instalaciones receptoras.

### 10.3 Evacuación de aguas

La salida de aguas desechadas se realiza a través de una red de tuberías conocida como red de evacuación de aguas residuales o pluviales. Sistemas: unitario (por una sola red de tuberías) y sistema separativo (redes independientes de aguas pluviales y residuales).

Toda instalación, está dividida en dos partes:

- Red vertical (bajantes) desde los sumideros de recogida de aguas residuales y pluviales hasta las arquetas.
- Red horizontal (colectores): desde las arquetas situadas a pie de bajantes hasta la red de alcantarillado, fosa séptica o equipo de depuración.

Los diferentes aparatos sanitarios deben agruparse alrededor de la bajante, para facilitar el desagüe y ahorrar tuberías. Los inodoros desaguarán directamente a la bajante, los fregaderos y electrodomésticos lo harán con sifón individual y los demás aparatos desaguarán con bote sifónico o con sifones individuales.

## 11 HERRAMIENTAS Y ÚTILES

- En operaciones de encofrado con madera: sierras de arco, formones (herramientas de corte recto y ancho), martillos.
- En los trabajos de desencofrado: el desencofrador (barra de acero con perfil hexagonal con un extremo acabado en forma de uña, que permite extraer los clavos y otro en filo para separar elementos del encofrado).
- Trabajos de ferralla: cortafríos o cinceles, cizallas o cortavarillas, tenazas, alicates, etc.
- Trabajos de sujeción: sargentos, puntas de yesero.
- Colocación de ladrillos, morteros, etc.: paletas forjadas (constan de hoja, espiga y mango).
- Revestimientos: llanas (hoja de acero rectangular con mango de sujeción), peines, talochas, espátulas.
- Medición: flexómetro, cinta métrica, regla metálica.
- Nivelación: nivel de burbuja.
- Herramientas manuales para tareas de albañilería: alcotanas (para picado de hormigón), macetas (para golpear otras herramientas), palas, rastrillos, mazas, capazos, cubos, carretillas metálicas, etc.

Muchas de las tareas realizadas en otros tiempos de forma manual, son hoy realizadas mediante máquinas específicas con el consiguiente ahorro de tiempo y mano de obra. Ejemplos:

- Acondicionamiento del terreno y excavación: Bulldozer, Motoniveladoras, Pala excavadora, Retroexcavadora.
- Transporte de tierras: Dumper.
- Elaboración de hormigón: directamente de central de hormigonado o con hormigonera de obra.
- Compactación del hormigón: vibradores de aguja o de placa.
- Andamios: metálicos, móviles o de estructura tubular.
- Corte de baldosas: amoladoras, mesa de sierra circular, etc.

(Ver dibujos de herramientas en el tema pág. 450).

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OPERACIONES PREVIAS.....</b>	<b>1</b>
2.1	REPLANTEO.....	1
2.2	ENSAYOS DEL TERRENO.....	1
<b>3</b>	<b>CIMENTACIÓN.....</b>	<b>1</b>
3.1	CIMENTACIONES PROFUNDAS. PILOTAJE.....	1
3.2	CIMENTACIONES SUPERFICIALES.....	1
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA.....</b>	<b>2</b>
4.1	ENCOFRADO.....	2
4.2	PILARES.....	2
4.3	FORJADOS.....	2
<b>5</b>	<b>OBRAS DE FÁBRICA.....</b>	<b>2</b>
5.1	MAMPOSTERÍA.....	2
5.2	SILLERÍA.....	2
5.3	LADRILLOS.....	3
5.4	BLOQUES.....	3
<b>6</b>	<b>CUBIERTAS.....</b>	<b>3</b>
6.1	CUBIERTAS INCLINADAS.....	3
6.2	CUBIERTAS PLANAS O AZOTEAS.....	4
<b>7</b>	<b>ESCALERAS.....</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>REVESTIMIENTOS.....</b>	<b>4</b>
8.1	GUARNECIDOS.....	4
8.2	ESTUCADOS.....	5
8.3	PAVIMENTOS.....	5
8.4	ALICATADOS.....	5
8.5	PINTURAS.....	5
<b>9</b>	<b> AISLAMIENTOS.....</b>	<b>5</b>
9.1	PROTECCIONES CONTRA LA HUMEDAD.....	5
9.2	AISLAMIENTO TÉRMICO.....	5
9.3	AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	5
<b>10</b>	<b> INSTALACIONES.....</b>	<b>6</b>
10.1	SUMINISTRO DE AGUA.....	6
10.2	SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	6
10.3	EVACUACIÓN DE AGUAS.....	6
<b>11</b>	<b> HERRAMIENTAS Y ÚTILES.....</b>	<b>6</b>